

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-237571  
(43)Date of publication of application : 05.09.2000

(51)Int.CI. B01F 17/56  
A23L 1/035  
A61K 7/00  
A61K 9/10  
A61K 47/14  
A61K 47/26

(21)Application number : 11-037741 (71)Applicant : NONOGAWA SHOJI KK  
(22)Date of filing : 16.02.1999 (72)Inventor : ASANO HIROSHI  
KONISHI HIROAKI

### (54) MIXED EMULSIFIER

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable efficient emulsification even with weak stirring power by using an emulsifier prepared from sugar chain extended steviol glycoside obtained by bonding sugar to steviol or steviol glycoside and a specified amphiphile having a sugar skeleton in its molecule or one or more lipids.

**SOLUTION:** The mixed emulsifier is prepared from sugar chain extended steviol glycoside obtained by bonding sugar to steviol or steviol glycoside and an amphiphile having a sugar skeleton in its molecule and an HLB of 12 or one or more lipids. The distribution of the sugar chain extended steviol glycoside in an aqueous phase is prevented. The used steviol glycoside is, e.g. steviol, stevioside, rebaudioside-A or rubusoside.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-237571

(P2000-237571A)

(43)公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク(参考)
B 0 1 F	17/56	B 0 1 F	4 B 0 3 5
A 2 3 L	1/035	A 2 3 L	4 C 0 7 6
A 6 1 K	7/00	A 6 1 K	N 4 C 0 8 3
	9/10		4 D 0 7 7
	47/14	47/14	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-37741	(71)出願人 有限会社野々川商事 愛知県名古屋市中区丸の内3丁目5番24号
(22)出願日 平成11年2月16日(1999.2.16)	(72)発明者 浅野 浩志 名古屋市西区鳥見町2丁目7番地 日本メ ナード化粧品株式会社総合研究所
	(72)発明者 小西 宏明 名古屋市西区鳥見町2丁目7番地 日本メ ナード化粧品株式会社総合研究所

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 混合系乳化剤

(57)【要約】

【目的】 糖鎖延長ステビオール配糖体を用いた乳化を、弱い攪拌力でも効率よくできる様にし、更に、分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質と脂質の乳化物への配合を改善して、各々の持つ特性を十分に引き出した混合系乳化剤の提供。

【構成】 溶解性や高結晶性に問題のある両親媒性物質や脂質と、糖鎖延長ステビオール配糖体を組み合わせて混合系乳化剤を構成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ステビオールもしくはステビオール配糖体に糖を結合させた糖鎖延長ステビオール配糖体と、分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質又は脂質の1種もしくは2種以上より成る乳化剤。

【請求項2】ステビオールもしくはステビオール配糖体に糖を結合させた糖鎖延長ステビオール配糖体と、分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質の1種又は2種以上より成る乳化剤。

【請求項3】ステビオールもしくはステビオール配糖体に糖を結合させた糖鎖延長ステビオール配糖体と、1種又は2種以上の脂質より成る乳化剤。

【請求項4】糖鎖延長ステビオール配糖体が、ステビオール及びステビオサイド、レバウディオサイド-A、レバウディオサイド-B、レバウディオサイド-E、レバウディオサイド-D、ズルコサイド-A、ズルコサイド-B、ステビオールビオサイド、ルブソサイドのステビオール配糖体に、更に糖を結合させたステビオール配糖体である請求項1～3記載の乳化剤。

【請求項5】糖鎖延長ステビオール配糖体の糖鎖延長分の平均糖結合モル数が、0.5～20.0である請求項1～4の乳化剤。

【請求項6】糖鎖延長ステビオール配糖体が、酵素処理ステビアである請求項1～5記載の乳化剤。

【請求項7】分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質が、ショ糖脂肪酸ポリエステル、アルキルグルコシドである請求項1及び請求項2、更に請求項4～6記載の乳化剤。

【請求項8】脂質が、ステロイド、テルペノイド、アシルグリセロール、セラミド、リン脂質、糖脂質、リン糖脂質、硫脂質、及びこれら脂質の誘導体又は類似体である請求項1及び請求項3、更に請求項4～6記載の乳化剤。

【請求項9】分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質の1種又は2種以上と、ステビオールもしくはステビオール配糖体に糖を結合させた糖鎖延長ステビオール配糖体を用いる乳化方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ステビア等から得られるステビオール配糖体に更に糖を結合して糖鎖を延長した糖鎖延長ステビオール配糖体を、分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質と併用することで、混合系乳化剤として使用することに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、人的な安全性の面で天然又はそれ由來の界面活性物質を乳化剤として使用する研究がなされてきた。その中でステビア レバウディアナ ベルトーニの葉部等から抽出して得られるステビオール配糖体

も、安全性の高い天然の乳化剤として期待され、様々な乳化方法によって研究がなされてきた。

【0003】しかしながら、ステビオール配糖体の分子骨格が、分子内で非常に大きな割合を占めるステビオールに、13位と19位へ短い糖鎖が結合した形態であるため、水への溶解性の問題や乳化粒子界面へのステビオール配糖体分子の配向性から、ステビオール配糖体単独では乳化力が弱く経時的に安定な乳化物を調製することは困難であった。そのため、グリセリンモノステアレートなどの乳化剤の乳化助剤としての利用（特公平02-31687、特公平04-63042）やレシチンを用いて得られる多価アルコール中油型乳化組成物および水中油型乳化組成物の乳化粒子微細化のためステビア抽出物を添加する方法（特公平07-10338）など乳化助剤としての利用はあるが、ステビオール配糖体が乳化剤として主体となった利用は無かった。

【0004】一方、糖鎖延長ステビオール配糖体については、その一例として、甘味質改善のためステビア抽出物に糖を酵素的に結合した酵素処理ステビアが食品業界で良く知られているが、この糖鎖延長ステビオール配糖体の分子骨格は、ステビオール配糖体から糖鎖が更に延長した骨格を有している。このため、乳化剤としての親水性が増大及び乳化粒子界面での糖鎖延長ステビオール配糖体分子の向きが定まり易くなり、糖鎖が延長されていないステビオール配糖体よりも高い乳化性能を示す。

【0005】しかしながら、糖鎖延長ステビオール配糖体は、糖鎖延長による親水性の増大のため、乳化粒子を形成しようとする場合、水相へ分配されやすい特性を持つ。従って、糖鎖延長ステビオール配糖体単独を乳化剤とした乳化を行う場合は、一般的の攪拌翼をもった乳化装置（例えば、アンカー型攪拌翼類似搔取ミキサー）では安定な乳化物が得にくく、高速高せん断ホモジナイザー、超高粘度対応高速高せん断ホモジナイザー（例えば、みづほ工業社製ウルトラミキサー）、超高压ホモジナイザー（例えば、マイクロフルイデックス・コーポレーション製マイクロフルイダイザー（登録商標））、高速噴射型乳化機（例えば、エム・テクニック社製クレアミックス（登録商標））等の、高い攪拌能力とせん断力を持ち、物理的に大きなエネルギーをかけて糖鎖延長ステビオール配糖体分子を乳化粒子界面に効率よく配向させることができる乳化装置が必要であった。

【0006】さらに、糖骨格を有する低HLBの両親媒性物質、もしくはステロイド、テルペノイド、アシルグリセロール、セラミド、リン脂質、糖脂質、リン糖脂質、硫脂質をはじめとする脂質及びこれら脂質の誘導体又は類似体は、医薬品分野、食品分野、化粧品分野等における有用性にもかかわらず、一般的の乳化物に使用される各種基剤、例えば、水、油分に対する溶解性が極めて低いもの、又、若干の界面活性を有しているものの油剤を乳化するほどの界面活性は有していないものが多い。

仮に、分散状態で製剤化したとしても、高結晶性のため、経時にこれら脂質や両親媒性物質の結晶が析出してきたり、分散状態であるため、本来これら両親媒性物質や脂質が持つ有用性が十分に発揮されない現状がある。これを改善するため、最近では、一価アルコールを用いてマイクロエマルションを形成させた特許（特開平9-301820）、リゾリン脂質を用いた特許（特開平9-315929）、相転移温度以上に加熱して水溶性多価アルコールを添加することで液晶型エマルションを形成させる方法（特開平9-124432）等が提案されている。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、糖鎖延長ステビオール配糖体を用いた乳化を、弱い攪拌力でも効率よくできる様にし、更に、分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質と脂質の乳化物への配合を改善して、各々の持つ特性を十分に引き出した混合系乳化剤を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】かかる実情に鑑み、本発明者らは上記問題点を解決すべく鋭意検討した結果、溶解性や高結晶性に問題のある両親媒性物質や脂質を敢えて乳化剤として糖鎖延長ステビオール配糖体に組み合わせた混合系乳化剤を用いることによって、糖鎖延長ステビオール配糖体の水相への分配を防ぎ、通常の攪拌力でも乳化できることを見出し、本発明を完成するに至った。

#### 【0009】

すなわち、糖鎖延長ステビオール配糖体と

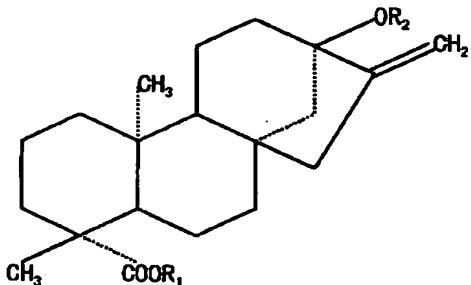
両親媒性物質もしくは脂質間の相互作用により、糖鎖延長ステビオール配糖体側では、乳化粒子界面で糖鎖延長ステビオール配糖体分子を繋ぎ止めるアンカー的な働きをするものとして両親媒性物質もしくは脂質を利用することで、糖鎖延長ステビオール配糖体の水相への分配を防ぎ、一方、両親媒性物質もしくは脂質側では、糖鎖延長ステビオール配糖体により溶解性と結晶性が改善される特性を利用する基本的な考え方をもって乳化する混合系乳化剤を見出した。

【0010】本発明で使用する糖鎖延長ステビオール配糖体とは、ステビオールとステビオサイド、レバウディオサイド-A、レバウディオサイド-B、レバウディオサイド-E、レバウディオサイド-D、ズルコサイド-A、ズルコサイド-B、ステビオールビオサイド、ルブソサイド等のステビオール配糖体に、①酵素により糖を結合させる糖転移反応、②酵素により糖鎖を切断し、糖鎖の長さを調節する糖鎖調節反応、③化学的合成法等により、糖を結合および糖鎖調節して、もとの分子骨格より更に糖鎖を延長したものであり、これらの製法の1種、又は2種以上を用いて、使用の目的にあった糖鎖延長ステビオール配糖体を得ることができる。

【0011】図1に、糖鎖延長ステビオール配糖体を与えるステビオール及びステビオール配糖体の化学構造を示す。各配糖体は、アグリコンであるステビオールにグルコースまたはマンノースのデオキシ糖であるラムノースが結合した分子構造を持つ。

#### 【図1】

## ステビオール及びステビオール配糖体の化学構造



	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
①ステビオサイド	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[1]{\beta\text{-glc}}$
②レバウディオサイド-A	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[3]{\beta\text{-glc}} \xrightarrow[1]{\beta\text{-glc}}$
③ズルコサイド-A	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[2]{\beta\text{-glc}} \xrightarrow[1]{\alpha\text{-rham}}$ $\beta\text{-glc} \xrightarrow[3]{\beta\text{-glc}} \xrightarrow[1]{\alpha\text{-rham}}$
④ズルコサイド-B	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[3]{\beta\text{-glc}} \xrightarrow[1]{\beta\text{-glc}}$
⑤レバウディオサイド-E	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[1]{\beta\text{-glc}}$	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[2]{\beta\text{-glc}} \xrightarrow[1]{\beta\text{-glc}}$
⑥レバウディオサイド-D	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[1]{\beta\text{-glc}}$	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[3]{\beta\text{-glc}} \xrightarrow[1]{\beta\text{-glc}}$
⑦ステビオールビオサイド	H	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[2]{\beta\text{-glc}}$
⑧レバウディオサイド-B	H	$\beta\text{-glc} \xrightarrow[3]{\beta\text{-glc}} \xrightarrow[1]{\beta\text{-glc}}$
⑨ステビオール	H	H
⑩ルブソサイド	$\beta\text{-glc}$	$\beta\text{-glc}$

glc: グルコース, rham: ラムノース

$\beta\text{-glc} \xrightarrow[2]{\beta\text{-glc}}$ :  $\beta$ -グルコースの2位と1位間で縮合して結合

【0012】本発明で使用する糖鎖延長ステビオール配糖体は、これらステビオール及びステビオール配糖体に、糖が更に結合した構造を持つ。糖としては、ペントース、ヘキソース、ヘプトース等の単糖であり、これら単糖のアルドース、ケトース、糖の水酸基が水素原子で置換されたデオキシ糖、糖に密接な関係のあるイノシトール、アルドースの第一アルコール基の代わりにカルボキシル基が導入されたウロン酸、糖のアルコール性水酸基がアミノ基で置換されたアミノ糖、更には分枝糖がある。また、これら単糖の結合は、(1→1)結合、(1→2)結合、(1→3)結合、(1→4)結合、(1→6)結合等の結合位置で行われ、それぞれの結合位置に

対して $\alpha$ -及び $\beta$ -ピラノシドまたはフラノシド結合がある。

【0013】糖鎖延長ステビオール配糖体に結合する単糖としては、好ましくは、ペントース、ヘキソースが良く、その具体例としては、アラビノース、キシロース、リキソース、リボース等のアルドペントース、キシリロース、リブロース等のケトペントース、デオキシ- $\alpha$ -リボース等のペントースのデオキシ糖、ガラクトース、グルコース、タロース、マンノース等のアルドヘキソース、タガトース、ソルボース、ブシコース、フルクトース等のケトヘキソース、フコース、ラムノース等のヘキソースのデオキシ糖、更には、これら単糖から置換され

たイノシトール、ウロン酸、アミノ糖が該当する。また、結合する単糖として更に好ましいものは、ガラクトース、グルコース、タロース、マンノース、タガトース、ソルボース、ブシコース、フルクトース、フコース、ラムノース等のヘキソースである。

【0014】本発明で使用する糖鎖延長ステビオール配糖体を得る方法の前記①及び②の実例としては、食品業界一般で広く利用されている酵素処理ステビアが有名である。この酵素処理ステビアは、にがみの除去、甘味質と甘味の後引き改善のため開発、上市されたステビア抽出物の糖転移物で、平成8年5月23日付衛化56号厚生省生活衛生局長通知「食品衛生法に基づく添加物の表示等について」には、その名称として $\alpha$ -グルコシルトランスフェラーゼ処理ステビアと記載されている。また、フルクトシルトランスフェラーゼ処理ステビア、別名称果糖転移ステビアは、同通知内には区別されているが、日本食品添加物協会の「第二版化学的合成品以外の食品添加物 自主規格」のリスト案の段階で酵素処理ステビアに含まれており、文献等（月刊フードケミカル、11巻、No. 1, p 36~41, 1995）を含め酵素処理ステビアと認知されている。開発初期の酵素処理ステビアは、特公昭57-18779が開示する方法によりステビオサイドを含む原料と $\alpha$ -グルコシル糖化合物に $\alpha$ -グルコシル糖転移酵素を作用させて主に $\alpha$ -グルコシルステビオサイドを生成したもので、この方法は糖鎖延長ステビオール配糖体を生成する方法の①酵素により糖を結合させる糖転移反応の代表的なものである。さらに、甘味のシャープさと切れを改善するため、特公昭57-18779が開示する方法によって製造した酵素処理ステビアに、 $\alpha$ -1, 4グルコシダーゼを作用させ $\alpha$ -グルコシル基の平均結合数を調製する方法（特公平5-22498）によって、任意のグルコース数にコントロールした製品もあり、この方法は、糖鎖延長ステビオール配糖体の製法のうち②酵素により糖鎖を切断し、糖鎖の長さを調節する糖鎖調節反応である。これらの酵素処理ステビアの製品例としては、日本製紙（株）のSKスイートシリーズ、東洋精糖（株）の $\alpha$ Gスイートシリーズ等がある。この他、フルクトシルトランスフェラーゼ処理ステビアとしては、新規の酵素処理ステビアとして、最近ペステビアF-T90のブランド名で販売されている $\beta$ -フルクトシルステビオサイドがある。これは、特開平3-99092が開示する方法を基本に、ステビオサイドとショ糖との混合液に酵素 $\beta$ -フルクトラノシダーゼを作用させ、フルクトースを結合したものである。また、上記以外の酵素処理ステビアの製造、精製方法（特公昭58-56628、特公昭59-33360、特公昭59-33339、特公昭61-54386、特公昭63-37637、特公昭64-7752、特公平1-7750、特公平1-7752、特公平4-55678、特公平4-53497、特公平5-

22498、特公平5-71598、特公平5-77397、特公平5-77675、特公平6-33309、特公平6-86475、特開昭61-28363、特開昭62-155096、特開昭63-87959、特開平1-254696、特開平3-34990、特開平3-83558、特開平3-262458、特開平4-149191、特開平6-141881、特開平6-298791、特開平6-261708、特開平8-19393、特開平9-107913）も提案され、これらの手法によって製造された酵素処理ステビアも、本発明でいう糖鎖延長ステビオール配糖体である。

【0015】さらに糖鎖延長ステビオール配糖体は、製法③の化学的合成によっても、ステビオール配糖体から得ることができる。この場合、糖残基間の結合に用いられるグリコシル化反応の種類と反応条件を選択し、糖水酸基の保護をアシル系保護基、エーテル系保護基、環状アセタール系保護基等で行い、目的の骨格を持つ糖鎖を延長することができる。実際は、甘味質の改善のため、化学的合成手法と酵素反応の両方を組み合わせた研究報告（日本薬学会大会講演要旨集、6E15、昭和63年3月10日）があり、糖鎖延長ステビオール配糖体を生成している。

【0016】本発明の乳化剤に用いる糖鎖延長ステビオール配糖体は、糖の結合するモル数に分布を持つ場合があるので、平均値として、乳化力の観点から好ましい糖結合モル数を示すと、単糖のモル単位で平均糖結合モル数0.5~20.0の分だけステビオールもしくはステビオール配糖体から延長した糖鎖延長ステビオール配糖体が良い。更に好ましくは、乳化安定性の観点から1.0~10.0の分だけ延長した糖鎖延長ステビオール配糖体が良く、最も好ましくは、延長分の平均糖結合モル数が2.0~8.0の糖鎖延長ステビオール配糖体が良い。また、原料の入手のしやすさ、糖鎖延長の反応制御の点から、好ましくは、酵素により合成された酵素処理ステビアが良く、具体的な製品名としては、日本製紙社製SKスイート、SKスイートZ3、SKスイートFZ、SKスイートGRA、東洋精糖社製 $\alpha$ GスイートPA、 $\alpha$ GスイートPXがある。

【0017】本発明における分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質で、HLB値とは、有機概念図を利用して、 $HLB = (\Sigma \text{無機性値} / \Sigma \text{有機性値}) \times 10$ の式で表わされる値をいう。両親媒性物質とは、1分子中に非極性基と極性基を有する物質をさし、一般的に、水に溶解しにくいものをさす。

【0018】この定義に従う分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質の具体例としては、ショ糖脂肪酸エステルのジエステル、トリエステル等のポリエステル、アルキルグルコシドであるメチルグルコシドのモノエステル、ジエステル等があり、又、後述する脂質のホスファチジルイノシトール、糖脂質等も該当す

る。さらに、分子内に糖骨格を有するHLB12以下の両親媒性物質の抽出物、合成物、疑似物もこれに該当する。

【0019】本発明の乳化剤に用いる分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質としては、乳化安定性の観点から、好ましくは、ショ糖脂肪酸ポリエステル、セスキステアリン酸メチルグルコシドが良い。

【0020】本発明で使用する脂質とは、誘導脂質であるステロイドとテルペノイド、単純脂質であるアシルグリセロールとセラミド、複合脂質であるリン脂質、糖脂質、リン糖脂質、硫脂質が挙げられ、又、これら脂質の誘導体又は類似体をさす。

【0021】ステロイド及びステロイド誘導体又は類似体としては、その骨格にシクロペンタノヒドロフェナントレン環をもつ物質群で、コレステロール、フィトステロール、エルゴステロール等のステロール、リトコール酸、コール酸、デオキシコール酸等の胆汁酸、エストラジオール、エチニルエストラジオール等のエストロゲン、ステロイドサポゲニン、ジギトゲニン等のステロイドサポニンのアグリコン、ソラニジン、トマチジン等のステロイドアルカロイドのアグリコン等が挙げられる。又、これらの誘導体や類似体としては、ステアリン酸コレステリル、イソステアリン酸コレステリル、ヒドロキシステアリン酸コレステリル、オレイン酸コレステリル、オレイン酸ジヒドロコレステリル、イソステアリン酸フィトステリル、オレイン酸フィトステリル等のステロール類のエステル、ポリオキシエチレンコレステロール、ポリオキシエチレンコレスタノール等のステロール類の酸化エチレン付加物、N-ラウロイル-レーグルタミン酸ジ(コレステリル・オクチルドデシル)、N-ラウロイル-レーグルタミン酸ジ(フィトステリル・2-オクチルドデシル)等のアミノ酸系ステロール誘導体等が挙げられる。

【0022】テルペノイド及びその誘導体又は類似体としては、シトロネロール、ゲラニオール、メントール、ボルネオール、シトロネラール、シトラール、イオノン、メントン、ツヨン等のモノテルペン、ファルネソール、ネロリドール、ジペロン、ヒノキ酸等のセスキテルペン、フィトール、ヒノキオール、スギオール、アビエチン酸、ルベニン酸、クロロフィル、レチノール、トコフェロール、フィロキノン等のジテルペン、トリテルペン、カロチノイド等のテトラテルペン、ポリプレノール、メナキノン、ユビキノン等のポリテルペン、レチナール、レチノイン酸、酢酸レチナール、パルミチン酸レチノール、ビタミンA1酸メチル、ビタミンA1酸エチル、ビタミンA1酸レチノール、油性ビタミンA脂肪酸、ビタミンA油、酢酸DL- $\alpha$ -トコフェロール、コハク酸DL- $\alpha$ -トコフェロールカルシウム、ニコチン酸DL- $\alpha$ -トコフェロール、リノール酸DL- $\alpha$ -トコフェロール等の

ジテルペンの誘導体等が挙げられる。

【0023】アシルグリセロールとしては、グリセロールの脂肪酸エステルとしてのモノグリセリド、ジグリセリド、食品栄養的にいう脂肪又は油脂に相当するトリアシルグリセリドが挙げられ、具体的には、モノステアリン酸グリセリル、モノオレイン酸グリセリン、ヤシ油脂脂肪酸グリセリル、ラウリン酸グリセリン、ミリスチン酸グリセリル、イソステアリン酸グリセリル、モノヒドロキシステアリン酸グリセリル、オレイン酸グリセリン、リノール酸グリセリル、リノレイン酸グリセリル、エルカ酸グリセリル、ベヘン酸グリセリル、小麦胚芽油脂脂肪酸グリセリド、サフラワー油脂肪酸グリセリル、水素添加大豆脂肪酸グリセリル、飽和脂肪酸グリセリド、綿実油脂肪酸グリセリル、モノイソステアリン酸モノミリスチン酸グリセリル、モノ牛脂肪酸グリセライド、モノラノリン脂肪酸グリセリル、セスキオレイン酸グリセリル、ジステアリン酸グリセリル、ジイソステアリン酸グリセリル、ジアラキン酸グリセリル、食添グリセリン脂肪酸エステル、トリカプリル酸グリセリル、トリオクタン酸グリセリル、トリ(カプリル・カプリン酸)グリセリル、トリウニデシル酸グリセリル、トリイソパルミチン酸グリセリル、トリイソステアリン酸グリセリルがある。又、グリセロール骨格を有する類似体、誘導体もこれに相当する。

【0024】セラミドとしては、長鎖アミノアルコールと脂肪酸が酸アミド結合した脂質で、セラミド1、セラミド1A、セラミド2、セラミド3、セラミド4、セラミド5、セラミド6等があり、これらの誘導体又は類似体(疑似セラミド)もある。その他の例としては、特開昭63-141908、特開平1-13010、特開平1-16708、特公平6-47528、特開平4-327563、特開平5-246836、特開平6-80557、特開平6-72851、特開平7-136496、特開平8-34724、特開平8-34723、特開平8-109121、特開平9-124432、特開平9-241144、特開平9-241143、特表平9-505065、特開平9-157149、特開平10-182401に記述されているセラミドとその誘導体又は類似体がある。

【0025】リン脂質及びリン脂質の誘導体又は類似体としては、ホスファチド酸、ホスファチジルセリン、ホスファチジルエタノールアミン、ホスファチジル-N-メチルエタノールアミン、ホスファチジル-N,N-ジメチルエタノールアミン、ホスファチジルコリン、ホスファチジルグリセロール、ホスファチジル- $\alpha$ -アミノアシルグリセロール、ホスファチジルグリセロリン酸、ジホスファチジルグリセロール、ホスファチジルイノシトール、ホスファチジルイノシトール-リン酸、ホスファチジルイノシトールニリン酸、リゾホスファチジルコリン、リゾホスファチジルエタノールアミン等のグリセ

ロリン脂質、グリセロホスホノ脂質、エーテルグリセロリン脂質、セラミドー1-リン酸の誘導体であるセラミドリン酸、スフンゴミエリン、セラミドホスホリルエタノールアミン、セラミドホスホリルグリセロール等のスフィンゴリン脂質、セラミドー1-ホスホン酸の誘導体であるセラミドシリアチン、セラミドーN-メチルシリアチン等のスフィンゴホスホノ脂質があり、これらリン脂質の炭化水素鎖に不飽和部があるものについて水素添加または水酸化したものも挙げられる。これらリン脂質は、一般に動植物に広く存在し、例えば、卵、大豆、なたね、ひまわり、サフラワー、綿実、トウモロコシ、アマニ、ゴマ、オリーブ、米、キリ、グレープ、アボガド、ヤシ、パーム等から得ることができ、これらから抽出されたリン脂質、水素添加されたリン脂質、不飽和部を水酸化したリン脂質も用いることができる。従って、これらリン脂質は、動植物から抽出と精製、更に、水素添加、水酸化、リゾ化されるものであるので、本質物質の混合物であるが、抽出生成物中に本質としてのリン脂質の特性が損なわれない程度に含有されていれば、リン脂質であるとみなす。

【0026】糖脂質及び糖脂質の誘導体又は類似体としては、糖としてグルコース及び／又はガラクトースであるモノグルコシルジグリセリドとポリグルコシルジグリセリドが該当し、主として植物界と微生物界に見出されるグリセロ糖脂質、動植物界に広く分布し構成糖がグルコース又はガラクトースであるモノグリコシルセラミドと、動物界に主として存在し構成糖がグルコース、ガラクトース、マンノース、ガラクトサミン、シアル酸等であるポリグリコシルセラミドのスフィンゴ糖脂質、ホスファチジルグルコサミニルグリセロール、ホスファチジルイノシトールポリマンノシド、グリセロホスホリルジグリコシルジグリセリド等のグリセロリン糖脂質とフィトグリコリド等のスフィンゴリン糖脂質とがあるリン糖脂質があり、これら糖脂質を動植物と微生物からの抽出したものと類似合成物（特開平4-503301、特開平6-247833、特開平6-154575、特開平9-315929、特開平9-124432等に記載の糖脂質）が該当する。又、これら糖脂質は、動植物や微生物から抽出されることが多いので、抽出生成されたものに、本質としての糖脂質の特性が損なわれない程度に含有されていれば、糖脂質であるとみなす。

【0027】硫脂質としては、スルホキノボシリジグリセリド等のグリセロ硫糖脂質、セレブロシド硫酸エステル等のスフィンゴ硫糖脂質があり、又その誘導体及び類似体である。

【0028】本発明の乳化剤に用いる脂質としては、乳化安定性の観点から、好ましくは次の脂質を用いた方が良い。すなわち、ステロイドであるN-ラウロイルレーグルタミン酸ジ（コレステリル・オクチルドデシル）、テルペノイドであるレチノール、トコフェロー

ル、アシルグリセロールであるモノステアリン酸グリセリル、モノオレイン酸グリセリン、ヤシ油脂肪酸グリセリル、ラウリン酸グリセリン、ミリスチン酸グリセリル、イソステアリン酸グリセリル、モノヒドロキシステアリン酸グリセリル、オレイン酸グリセリン、リノール酸グリセリル、リシノレイン酸グリセリル、エルカ酸グリセリル、ベヘン酸グリセリル、小麦胚芽油脂肪酸グリセリド、サフラワー油脂肪酸グリセリル、水素添加大豆脂肪酸グリセリル、飽和脂肪酸グリセリド、綿実油脂肪酸グリセリル、セスキオレイン酸グリセリル、食添グリセリン脂肪酸エステル、セラミドであるセラミド2、セラミド3、セラミド4、セラミド5、 $\alpha$ -ヒドロキシテアロイル-C18-フィトスフィンゴシン及びこれらの類似体、リン脂質であるホスファチジルエタノールアミン、ホスファチジルコリン、ホスファチジルイノシトール、ホスファチジルイノシトールニリン酸、リゾホスファチジルコリン、リゾホスファチジルエタノールアミン等のグリセロリン脂質、セラミドリン酸、スフンゴミエリン、セラミドホスホリルエタノールアミン、セラミドホスホリルグリセロール等のスフィンゴリン脂質（これらリン脂質の炭化水素鎖に不飽和部があるものについて水素添加または水酸化したものも含む。）、糖脂質であるグリセロ糖脂質、スフィンゴ糖脂質、グリセロリン糖脂質、リン糖脂質と特開平4-503301及び特開平9-315929に記載の糖脂質、硫脂質のグリセロ硫糖脂質、スフィンゴ硫糖脂質を用いた方が、乳化安定性の優れた乳化物を生成する。

【0029】本発明における糖鎖延長ステビオール配糖体と分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質の混合比は、混合する分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質の疎水性によっても異なるが、重量比で9.9:0.1~2:8であり、糖鎖延長ステビオール配糖体の乳化能力と糖鎖延長ステビオール配糖体の特性を乳化物に反映するためには、好ましくは、重量比で9:1~4:6が良い。また、糖鎖延長ステビオール配糖体と分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質の配合総量は、特に限定されないが、好ましくは0.005~20重量%である。

【0030】本発明の乳化剤には、前記成分糖鎖延長ステビオール配糖体、分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質、脂質以外に必要に応じ、本発明の効果を失わない範囲で、乳化に用いられる界面活性剤を使用できる。例えば非イオン界面活性剤としては、モノオレイン酸ソルビタン、モノイソステアリン酸ソルビタン、モノラウリン酸ソルビタン、モノパルミチン酸ソルビタン、モノステアリン酸ソルビタン、セスキオレイン酸ソルビタン、トリオレイン酸ソルビタン、ペンタ-2-エチルヘキシル酸ジグリセロールソルビタン、テト

ラー-2-エチルヘキシル酸ジグリセロールソルビタン等のソルビタン脂肪酸エステル類；モノオレイン酸ジグリセリル、モノイソステアリン酸ジグリセリル、モノステアリン酸デカグリセリル、モノオレイン酸デカグリセリル、モノステアリン酸ヘキサグリセリル等のポリグリセリン脂肪酸エステル；モノステアリン酸プロピレングリコール等のプロピレングリコール脂肪酸エステル類；ステアリン酸メチルグルコシド、ステアリン酸エチルグルコシド、ステアリン酸プロピルグルコシド、オレイン酸メチルグルコシド等の脂肪酸アルキルグルコシド；硬化ヒマシ油誘導体；グリセリンアルキルエーテル；POE-ソルビタンモノオレエート、POE-ソルビタンモノステアレート、POE-ソルビタンモノオレート、POE-ソルビタンテトラオレエート等のPOEソルビタン脂肪酸エステル類；POE-ソルビットモノラウレート、POE-ソルビットモノオレエート、POE-ソルビットベンタオレエート、POE-ソルビットモノステアレート等のPOEソルビット脂肪酸エステル類；POE-グリセリンモノステアレート、POE-グリセリンモノイソステアレート、POE-グリセリントリイソステアレート等のPOEグリセリン脂肪酸エステル類；POEモノオレエート、POEジステアレート、POEモノジオレエート、ジステアリン酸エチレングリコール等のPOE脂肪酸エステル類；POEラウリルエーテル、POEオレイルエーテル、POEステアリルエーテル、POEベヘニルエーテル、POE2-オクチルドデシルエーテル、POEコレスタンノールエーテル等のPOEアルキルエーテル類；POEオクチルフェニルエーテル、POEノニルフェニルエーテル、POEジノニルフェニルエーテル等のPOEアルキルフェニルエーテル類；POE・POPのブロック重合等のブロニック型類；POE・POPセチルエーテル、POE・POP2-デシルテトラデシルエーテル、POE・POPモノブチルエーテル、POE・POP水添ラノリン、POE・POPグリセリンエーテル等のPOE・POPアルキルエーテル類；テトロニック等のテトラPOE・テトラPOPエチレンジアミン縮合物類；POEヒマシ油、POE硬化ヒマシ油、POE硬化ヒマシ油モノイソステアレート、POE硬化ヒマシ油トリイソステアレート、POE硬化ヒマシ油モノピログルタミン酸モノイソステアリン酸ジエステル、POE硬化ヒマシ油マレイン酸等のPOEヒマシ油硬化ヒマシ油誘導体；POEソルビットミツロウ等のPOEミツロウ・ラノリン誘導体；ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド、ラウリン酸モノエタノールアミド、脂肪酸イソプロパノールアミド等のアルカノールアミド；POEプロピレングリコール脂肪酸エステル；POEアルキルアミン；POE脂肪酸アミド；ショ糖モノステアレート等のショ糖脂肪酸エステル；POEノニルフェニルホルムアルデヒド縮合物；アルキルエトキシジメチルアミン

オキシド；トリオレイルリン酸；ポリエーテル変性シリコーン、アルコール変性シリコーン、アミノ変性シリコーン等のシリコーン系界面活性剤等が挙げられる。アニオン界面活性剤としては、例えば、セッケン用素地、ラウリン酸ナトリウム、パルミチン酸ナトリウム、ラウリン酸カリウム、ミリスチン酸カリウム、パルミチン酸カリウム、ステアリン酸カリウム等の脂肪酸セッケン；ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸カリウム等の高級アルキル硫酸エステル塩；コール酸ナトリウム、デオキシコール酸ナトリウム等の胆汁酸塩；ステアロイル乳酸ナトリウム、イソステアロイル乳酸ナトリウム等のアシル乳酸塩；アルキルPOEラウリル硫酸トリエタノールアミン、POEラウリル硫酸ナトリウム等のアルキルエーテル硫酸エステル塩；ラウロイルサルコシンナトリウム等のN-アシルサルコシン酸；N-ミリストイル-N-メチルタウリンナトリウム、ヤシ油脂肪酸メチルタウリッドナトリウム、ラウリルメチルタウリッドナトリウム等の高級脂肪酸アミドスルホン酸塩；POEオレイルエーテルリン酸ナトリウム、POEステアリルエーテルリン酸等のリン酸エステル塩；ジ-2-エチルヘキシルスルホコハク酸ナトリウム、モノラウリルモノエタノールアミドポリオキシエチレンスルホコハク酸ナトリウム、ラウリルポリプロピレングリコールスルホコハク酸ナトリウム等のスルホコハク酸塩；リニアドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、リニアドデシルベンゼンスルホン酸トリエタノールアミン、リニアドデシルベンゼンスルホン酸等のアルキルベンゼンスルホン酸塩；N-ラウロイルグルタミン酸モノナトリウム、N-ステアロイルグルタミン酸ジナトリウム、N-ミリストイル-L-グルタミン酸モノナトリウム等のN-アシルグルタミン酸塩；硬化ヤシ油脂肪酸グリセリン硫酸ナトリウム等の高級脂肪酸エステル硫酸エステル塩；ロート油等の硫酸化油；POEアルキルエーテルカルボン酸；POEアルキルアリルエーテルカルボン酸塩； $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩；高級脂肪酸エステルスルホン酸塩；二級アルコール硫酸エステル塩；高級脂肪酸アルキロールアミド硫酸エステル塩；ラウリルモノエタノールアミドコハク酸ナトリウム；N-パルミトイアルスパラギン酸ジトリエタノールアミン；カゼインナトリウム；スルホン酸変性シリコーン等のシリコーン系界面活性剤等が挙げられる。カチオン界面活性剤としては、例えば、塩化ステアリルトリメチルアンモニウム、塩化ラウリルトリメチルアンモニウム等のアルキルトリメチルアンモニウム塩；塩化ジステアリジメチルアンモニウム等のジアルキルジメチルアンモニウム塩；塩化ポリ(N,N'-ジメチル-3,5-メチレンビペリジニウム)、塩化セチルピリジニウム等のアルキルピリジニウム塩；アルキル四級アンモニウム塩；アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩；アルキルイソキノリニウム塩；

ジアルキルモリホニウム塩； P.O.E.アルキルアミン； アルキルアミン塩； ポリアミン脂肪酸誘導体； アミルアルコール脂肪酸誘導体； 塩化ベンザルコニウム； 塩化ベンゼトニウム等である。両性界面活性剤としては、例えば、アルキルグリシン塩； カルボキシメチルグリシン塩； N-アシルアミノエチル-N-2-ヒドロキシエチルグリシン塩； アルキルポリアミノポリカルボキシグリシン塩； アルキルアミノプロピオン酸塩； アルキルイミノジプロピオン酸塩； N-アシルアミノエチル-N-2-ヒドロキシエチルピロピオニ酸塩； アルキルジメチルアミノ酢酸ベタイン； 脂肪酸アミドプロピルジメチルアミノ酢酸ベタイン； アルキルジヒドロキシエチルアミノ酢酸ベタイン； N-アルキル-N、N-ジメチルアンモニウム-N-プロピルスルホン酸塩； N-アルキル-N、N-ジメチルアンモニウム-N-(2-ヒドロキシプロピル)スルホン酸塩； N-脂肪酸アミドプロピル-N、N-ジメチルアンモニウム-N-(2-ヒドロキシプロピル)スルホン酸塩等が挙げられる。

【0031】本発明の乳化剤には、糖鎖延長ステビオール配糖体、分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質、脂質以外に必要に応じ、本発明の効果を失わない範囲で、乳化の助剤としての各種原料を使用できる。例えば、エタノール、プロパノール、イソプロパノール等の低級アルコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、ヘキシレングリコール、グリセリン、ジグリセリン等の多価アルコール、ソルビトール、キシリトール、マルチトール、マルトース、D-マニット、エリスリトール、トレハロース、水アメ、ブドウ糖、果糖、乳糖、グルコサミン、シクロデキストリン等の糖類がある。

【0032】本発明の乳化剤は、

(1) 糖鎖延長ステビオール配糖体等の水溶性成分を水に溶かし、分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の

両親媒性物質もしくは脂質等の油溶性物質を乳化しようとする油性成分に溶かしたものと攪拌混合する方法

(2) 糖鎖延長ステビオール配糖体等の水溶性成分を少量の水に溶かし、そこへ分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質を加えて均一に攪拌した混合物に、乳化しようとする油性成分を攪拌しながら徐々に加え、最後に更に水を加えて乳化する方法

(3) 糖鎖延長ステビオール配糖体等の水溶性成分と分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質を加えて均一に攪拌した混合物に、乳化しようとする油性成分を攪拌しながら徐々に加え、最後に水を加えて乳化する方法等の製造方法によって製造でき、又、この他公知の乳化方法によっても製造できる。又、この時、溶解、分散、乳化の目的で必要に応じて加熱する。従って、これらの手法を使い分けることによって、本発明の乳化剤を利用した乳化物を生成できる。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明は、既に食品添加物の甘味料として広く用いられている糖鎖延長ステビオール配糖体の乳化力を、脂質又は両親媒性物質と組み合わせることによって十分に引き出し、安全性が高く、通常の乳化攪拌能力でも乳化物を生成できる乳化剤を提供するものであって、その利用は、広く食品、化粧料、医薬品に適用可能なものである。

#### 【0034】

【実施例】以下に本発明を、実施例と比較例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0035】表1に本発明の分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質と、糖鎖延長ステビオール配糖体より成る乳化剤の実施例と比較例を示す。

#### 【0036】

#### 【表1】

実施例又は比較例番号	糖鎖延長ステビオール配糖体に配合した両親媒性物質もしくは脂質名	糖鎖延長ステビオール配糖体と両親媒性物質もしくは脂質の重量比
実施例 1	水添大豆レシチン (ホスファチジルイノシトール・ホスファチジルエタノールアミン高含有)	7 : 3
実施例 2	ショ糖脂肪酸エステル (ショ糖脂肪酸ポリエステル約 55 重量%含有)	3 : 2
実施例 3	セスキステアリン酸メチル・カルコシト	3 : 1
実施例 4	N-ラウロイル-L-ケトアミン酸シ (コレステリル・オクチルトシル)	3 : 2
実施例 5	トコフェロール (エーティ社製イーミックス 80、登録商標)	4 : 1
実施例 6	モノイソステアリン酸グリセリル	2 : 3
実施例 7	セラミド 3、水酸化大豆レシチン	6 3 : (1 5 : 2 2)、( ) 内はセラミド 3:水酸化大豆レシチンを表す
実施例 8	セラミド 2 疑似物 (花王社製ソフケアセラミド)、 水酸化大豆レシチン	7 3 : (1 2 : 1 5)、( ) 内はセラミド 2 疑似物:水酸化大豆レシチンを表す
実施例 9	大豆由来リゾレシチン	4 : 1
実施例 10	紅花由来リボ脂質 (ホスファチジルイノシトール高含有)	4 : 1
実施例 11	スフィンゴ糖脂質 (紀文フード・ケミカル社製バイオセラミド TM、登録商標)	7 : 3
実施例 12	スフィンゴリン糖脂質 (特開平 9-315929 と同等の米由来糖脂質)	3 : 1
比較例 1	両親媒性物質もしくは脂質名を配合せず	糖鎖延長ステビオール配糖体のみ

【0037】(乳化剤の評価) 表 1 に示した乳化剤について、乳化剤としての評価を、実際に乳化物を調製してその安定性を評価することで行った。

#### 【0038】

【評価実験例 1】比較例 1 の乳化剤について、各種乳化機を用いて乳化し、糖鎖延長ステビオール配糖体のみで乳化を行った場合の攪拌能力による乳化状態の差異を確認した。なお、乳化状態は、乳化物を試験管にとり、乳化直後と翌日に観察して評価した。

【0039】(乳化方法) 水相 (比較例 1 の乳化剤 10 重量%、グリセリン 20 重量%、精製水 30 重量%) と油相 (流動パラフィン 40 重量%) を用いて、各種乳化機によって次のような方法で乳化物を得た。

乳化機 1 : 握取ミキサー (アンカー型攪拌翼に類似、みづほ社製 P V Q - 3 型)

70°C の油相に、握取ミキサーで攪拌 (80 r p m) しながら 75°C の水相を加え、そのまま 5 分間攪拌後、冷却して乳化物を得た。

乳化機 2 : ホモミキサー (登録商標、みづほ社製 P V Q

#### — 3 型用)

70°C の油相に、握取ミキサー (80 r p m) とホモミキサー (3000 r p m) の両方の攪拌装置で攪拌しながら 75°C の水相を加え、そのまま 5 分間攪拌後、冷却して乳化物を得た。

乳化機 3 : ウルトラミキサー (超高粘度対応高速高せん断ホモジナイザー、みづほ社製 P V Q - 3 型用)

70°C の油相に、握取ミキサー (80 r p m) とウルトラミキサー (5000 r p m) の両方の攪拌装置で攪拌しながら 75°C の水相を加え、そのまま 5 分間攪拌後、冷却して乳化物を得た。

乳化機 4 : クレアミックス (登録商標、高速噴射型乳化機、エムテクニク社製 C L M - 0.8 型)

70°C の油相に、クレアミックス (8000 r p m) で攪拌しながら 75°C の水相を加え、そのまま 5 分間攪拌後、冷却して乳化物を得た。

乳化機 5 : マイクロフルイダイマー (登録商標、超高圧ホモジナイザー、マイクロフルイデックス・コーポレーション製 M 110 - E 型)

乳化機2の方法にて乳化物を調製後、常温にて、マイクロフルイダイザーにて超高压処理(20000PSI、1パス)した。

【0040】表2に評価実験例1の結果を示す。

【表2】

乳化機番号		安定性評価結果
1		乳化直後から水相と油相に2相分離
2		調製翌日に水相と油相に2相分離
3		調製翌日も均一な乳化状態
4		調製翌日も均一な乳化状態
5		調製翌日も均一な乳化状態

【0041】表2に示す結果より明らかのように、糖鎖延長ステビオール配糖体のみを乳化剤として用いる比較例1の場合、ウルトラミキサー、クレアミックス、マイクロフルイダイザーのように高せん断力で物理的に大きなエネルギーがかけられる乳化機を用いなければ安定な

評価実験例番号	2-1	2-2
実施例1の乳化剤	4.0	
比較例1の乳化剤		4.0
グリセリン	6.0	6.0
精製水	0.5	0.5
スクワラン	23.3	23.3
精製水	66.2	66.2
安定性評価結果	均一乳化物	油相、エマルション相、水相に3相分離

【0044】表3に示す結果から明らかのように、実施例1の乳化剤では、搔取ミキサーのような弱い攪拌力の乳化機でも、均一な乳化物が得られるのに対し、糖鎖延長ステビオール配糖体のみの乳化剤である比較例1では、弱い攪拌力の乳化機では、実用性の高い均一な乳化物が得られないことがわかる。

【0045】

【評価実験例3】表4に、実施例2～12の乳化剤を用いて、乳化させた場合の組成と生成した乳化物の安定性評価結果を示す。なお、乳化物の安定性評価は、乳化物を試験管にとり翌日に観察して評価した。また、乳化方法は下記の2種の方法を乳化剤の特長から選択して行った。

(乳化方法)

1. 乳化剤、グリセリンを均一混合し、この段階で必要

乳化物を得ることはできないことがわかる。

【0042】

【評価実験例2】表3に、実施例1及び比較例1の乳化剤について、表中に示した組成にて、搔取ミキサーを用いて同じ乳化方法で乳化した場合の、乳化物の安定性評価結果を示す。なお、乳化物の安定性評価は、乳化物を試験管にとり翌日に観察して評価した。また、乳化方法は下記の通りである。

(乳化方法) 乳化剤、グリセリン、少量の精製水を均一混合し、約60°Cに加熱した後、攪拌下徐々に60°Cに加熱したスクワランを添加した。その後、約65°Cに加熱した精製水を攪拌しながら適量加え、攪拌を続けながら冷却して乳化物を得た。なお、攪拌は搔取ミキサー80rpmで行った。

【0043】

【表3】

に応じて少量の精製水を添加し、55～75°Cに加熱した後、攪拌下徐々に55～75°Cのスクワランを添加した。その後、60～80°Cに加熱した精製水を攪拌しながら適量加え、攪拌を続けながら冷却して乳化物を得た。なお、攪拌は搔取ミキサー80rpmで行った。

2. 75°Cにてスクワランに両親媒性物質、脂質等の油溶性物質を溶解し、80°Cの糖鎖延長ステビオール配糖体、グリセリン等の水溶性物質を溶解した精製水を攪拌下徐々に添加して乳化させた。その後、5分間攪拌を続け、冷却して乳化物を得た。なお、主な攪拌は搔取ミキサー80rpm、乳化時のみホモミキサー3000rpmを併用した。

【0046】

【表4】

評価実験例番号	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6
実施例2の乳化剤	4.0					
実施例3の乳化剤		3.2				
実施例4の乳化剤			3.2			
実施例5の乳化剤				2.9		
実施例6の乳化剤					4.0	
実施例7の乳化剤						2.7
ショ糖脂肪酸エステル*1		0.8	0.8	1.1		1.3
グリセリン	6.0	6.0	6.0	6.0	10.0	6.5
スクワラン	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3
精製水	66.7	66.7	66.7	66.7	62.7	66.2
安定性評価結果	均一乳化物	均一乳化物	均一乳化物	均一乳化物	均一乳化物	均一乳化物

評価実験例番号	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11
実施例8の乳化剤	2.6				
実施例9の乳化剤		4.0			
実施例10の乳化剤			3.0		
実施例11の乳化剤				4.0	
実施例12の乳化剤					4.0
ショ糖脂肪酸エステル*1	1.4		1.0		
グリセリン	6.5	6.0	6.0	5.5	6.5
スクワラン	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3
精製水	66.2	66.7	66.7	67.2	66.2
安定性評価結果	均一乳化物	均一乳化物	均一乳化物	均一乳化物	均一乳化物

\* 1 : ショ糖脂肪酸モノエステルとして約70重量%含有

【0047】表4に示した実施例の乳化剤に対する評価実験例のすべてにおいて、調製翌日でも、油分が分離することなく、均一な乳化状態が観察された。従って、多種にわたる分子内に糖骨格を有するHLB値12以下の両親媒性物質もしくは脂質と、糖鎖延長ステビオール配糖体の組み合わせにより、有用な乳化剤を提供することができる。

#### 【0048】

【評価実験例4】表5に、表1の実施例1の乳化剤において、異なる平均糖結合モル数をもつ糖鎖延長ステビオール配糖体によって乳化させた場合について、その時の糖鎖延長ステビオール配糖体の平均糖結合モル数と生成

した乳化物の安定性評価結果を示す。なお、乳化物の安定性評価は、乳化物を試験管にとり翌日に観察して評価した。また、乳化方法は下記の方法にて行った。

(乳化方法) 乳化剤1g、グリセリン1.5g、少量の精製水を均一混合し、約60°Cに加熱した後、攪拌下徐々に60°Cに加熱したスクワラン5gを添加した。その後、約65°Cに加熱した精製水を攪拌しながら全量が12.5gになるように加え、攪拌を続けながら冷却して乳化物を得た。

#### 【0049】

#### 【表5】

評価実験例番号	糖鎖延長ステビオール配糖体の平均糖結合モル数	安定性評価結果
5-1	0 (ステビア抽出物、純度95%、九谷製糖社製)	乳化直後から水相と油相に2相分離
5-2	1.6 (SKスイートFZ、日本製紙社製)	ほぼ均一な乳化状態
5-3	2.4 (SKスイートZ3、日本製紙社製)	均一な乳化状態
5-4	3.5 (SKスイート、日本製紙社製)	均一な乳化状態
5-5	7.5 (SKスイート分取物*2)	均一な乳化状態
5-6	9.4 (SKスイート分取物*2)	ほぼ均一な乳化状態

\*2: SKスイート1gあたりアセトニトリル/水=75/25の混合液5mlにて溶解させたものを、富士シリシア化学社製NH-DM1020を充填したオーブンカラムを用いて、SKスイートを溶解させた混合液と同一の移動相で展開して、分取乾燥したものを用いた。尚、平均糖結合モル数は、高速液体クロマトグラフィー（波長：210nm、カラム：昭和電工製ショーデックスRSパックDC613、移動相：アセトニトリル/水=82:18~50:50（直線グラジェント法）、流量：1ml/min、温度40℃）の結果より算出した。

【0050】表5に示す結果から明らかなように、糖鎖延長ステビオール配糖体は乳化特性を有し、その平均糖結合モル数により最適な乳化状態を与える範囲があることがわかる。

---

#### フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7 識別記号 F I テーマコード（参考）  
A 61 K 47/26 A 61 K 47/26

Fターム（参考） 4B035 LG04 LG12 LG18 LK13 LP21  
4C076 DD01 DD46 DD52 DD55 DD63  
DD68 DD69 DD70 EE53 FF16  
FF43  
4C083 AA111 AA112 AC391 AC641  
AC642 AC662 AC791 AC792  
AD221 AD222 AD391 AD392  
AD471 AD491 AD531 AD532  
AD571 AD572 AD662 BB01  
CC01 FF05  
4D077 AA02 AB08 AB11 AB12 AC01  
BA04 BA07 CA03 CA12 CA13  
DA02Y DA02Z DC17Z DC22Z  
DC34Y DC36Y DC68Y DC68Z  
DC80Y DD63Y DE07Y DE08Y  
DE13Y DE32Y